

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

2,074,022

87-133138/19	M24	TOYO 27.09.85 *J6:2074-022-A	M(24-D4D)
TOYO KOGYO KK 27.09.85-JP-215816 (04.04.87) C21d-05 Cast piece heat treating device - has metal moulding casting machine, heat treating furnace and salt furnace C87-055411			
Device has (a) metal mould type casting machine, (b) flowing type heat treating furnace for austenite-treating the cast piece and (c) salt furnace for cooling the austenite-treated cast piece. The heat treating furnace is filled with flowing grains which flow with pressurised gas. The mould sepg. agent sticking to the cast piece is removed by the flowing grains in the treating chamber. USE - the mould sepg. agent is removed from the cast pieces in the flowing type heat treating furnace. (7pp Dwg.No.0/7)			

© 1987 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
 128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
 US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101  
 Unauthorised copying of this abstract not permitted.

⑨ Int. Cl.

C 21 D 5/00

識別記号

庁内整理番号

7730-4K

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 鋳物の熱処理装置

⑭ 特 願 昭60-215816

⑮ 出 願 昭60(1985)9月27日

⑯ 発 明 者 花 川 勝 則 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑯ 発 明 者 岡 崎 健 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑯ 発 明 者 佐 藤 和 雄 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑯ 発 明 者 浅 井 裕 史 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑰ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 ⑱ 代 理 人 弁理士 岡村 俊雄

明 細 書

1. 発明の名称

鋳物の熱処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 離型剤を塗布した金型に溶湯を鋳込んで鋳造品を作る金型鋳造機と、上記金型鋳造機で鋳造された鋳造品を炉内の処理室内で加熱してオーステナイト化処理する流動熱処理炉と、上記オーステナイト化処理された鋳造品を冷却するソルト炉とを備え、上記流動熱処理炉はその処理室内に加圧気体供給源から供給される加圧気体で流動する流動粒子を充填するとともに上記処理室を加熱手段で加熱し且つ処理室内で鋳造品に付着している離型剤を流動粒子で除去するように構成したことを特徴とする鋳物の熱処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、鋳物の熱処理装置に関するものである。

(従来技術)

従来では、鋳造品を鋳造するのに一般に砂型が用いられて来たが、省力化・省エネルギー化・公害対策・鋳造品の高品質化などの観点から最近では金型鋳造法が普及しつつある。

しかし、金型鋳造法で球状黒鉛鉄鋼などの高強度・高じん性の鋳造品を鋳造する場合には、金型による急冷作用でチル(セメントライト)の発生が問題となることから、その対策として一般に高C、E化、鋳込温度制御、金型温度制御及びチル分解処理などが必要となる。

従来では、鋳造品を型バラシ後一旦常温まで冷却後、加熱炉に投入して930~950℃に加熱することにより、チル分解処理とオーステナイト化処理し、その後幾分低い温度でオーステナイト安定化処理してから必要に応じて各種の熱処理を施していた。

この場合、一旦析出し安定化したチルを分解する関係上、処理温度も高く、処理時間も長くなるなどの問題がある。

これに対して、特開昭59-157221号公

保持した状態で均熱処理後恒温処理することによりオーステナイト処理する球状黒鉛鉄の製造技術が記載されている。

上記公報に記載された技術によれば、鑄造品のA<sub>1</sub>変態点以上の温度での保有熱を有効活用し、チル(セメントライト)が熱的に不安定で分解温度も低いうちに短時間で分解処理することが可能となる。

そこで、上記金型鑄造法と上記球状黒鉛鉄の製造技術とに着目し、金型で鑄造する金型鑄造機、チル分解とオーステナイト化処理する加熱炉(均熱炉)、加熱炉から取出された高温状態の鑄造品を所定温度まで冷却するソルト炉、ペーナイト化処理する恒温炉及び鑄造品を搬送する搬送装置などからなる鑄造品生産プラントであって各種の高品質の鑄造品を能率よく低コストで製作し得るような鑄造品生産プラントを構成することが考えられる。

(発明が解決しようとする問題点)

塗布した金型に溶湯を鑄込んで鑄造品を作る金型鑄造機を設け、上記金型鑄造機で鑄造された鑄造品を炉内の処理室内で加熱してオーステナイト化処理する流動熱処理炉を設け、上記オーステナイト化処理された鑄造品を冷却するソルト炉を設け、上記流動熱処理炉はその処理室内に加圧気体供給源から供給される加圧気体で流動する流動粒子を充填するとともに上記処理室を加熱手段で加熱し且つ処理室内で鑄造品に付着している離型剤を流動粒子で除去するように構成したものである。

(作用)

本発明に係る鑄物の熱処理装置においては、以上のように、流動熱処理炉の処理室内で鑄物の表面に付着している離型剤に微細セラミック粒子などの流動粒子が次々に衝突して、離型剤が略完全に除去されることになる。

(発明の効果)

本発明に係る鑄物の熱処理装置によれば、以上説明したように、流動熱処理炉内で鑄造品の表面に付着していた離型剤が略完全に除去されるので、

形面に黒鉛などを溶剤に溶かした離型剤を塗布することが必要であるが、この離型剤の大部分は鑄造品の表面に膠着状に付着して残ることになる。

そして、上記離型剤が付着した状態で、鑄造品をオーステナイト化処理後ソルト炉へ投入する場合には、離型剤がソルト炉の溶融塩化物中へ溶け込んで溶融塩化物が汚染し、ソルトの物性が変化してソルト炉の設定温度を維持できなくなるという問題がある。

そこで、ソルトを頻りに交換するとソルトの消費量が増え、ソルト炉による処理工程が中断し、多大の熱エネルギーの消失を招くことになる。

また、鑄造品の表面に離型剤が付着した状態でソルト炉に投入して焼入れすると、黒鉛などの離型剤では熱伝導率が金属材料に比べて大きくないので焼入れ性にも微妙に悪影響が現われるという欠点もある。

(問題点を解決するための手段)

本発明に係る鑄物の熱処理装置では、離型剤を

ソルト炉における焼入れ性の悪化を防止でき且つソルト炉の溶融塩化物中への離型剤の混入を防止することが出来る。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

第1図は、例えば球状黒鉛鉄材料などの鉄鑄造品を金型鑄造法により鑄造しそれを熱処理する鑄造品製造プラントを示すもので、上流側から順に金型鑄造装置1、搬送ロボット2、均熱炉3、搬送ロボット4、2組のソルト炉5と低温炉6、搬送ロボット7及び恒温炉8が設けられており、また型バラシ後の鑄造品Wの温度を検出する温度検出器9とこの温度検出器9からの検出信号を受けて均熱炉3内の搬送コンベア7の速度を制御するコントロールユニット10も設けられている。

上記金型鑄造装置1は、第1図・第2図に示すようにロータリテーブル11上に放射状に配設された8組の同一の金型ユニット12を有し、ロータリテーブル11を45°ずつ矢印A方向へ間欠的に回転させることにより、第1及び第2ステー

12a・12b内へ注出し、第3及び第4ステージ1c・1dにおいて溶湯を凝固させ、第5ステージ1eにおいて型バラシされた鋳造品Wを搬送ロボット2で取出し、第6ステージ1fにおいてエアブローにより金型12a・12bを清掃し、第7ステージ1gにおいて金型12a・12bの造型空洞形成面に例えば黒鉛粒子を溶剤に溶かした離型剤を塗布し、第8ステージ1hにおいて金型12a・12bを型締めするようになっており、この金型鋳造装置1により鋳造品Wが所定時間間隔毎に連続的に製造される。

第2図に示すように、上記各金型ユニット12の外側の分割金型12aはホルダ12cによりロータリテーブル11に固定され、内側の分割金型12bは油圧シリンダ13のピストンロッド13aの先端に固着されたホルダ12dに固着され、油圧供給路の方向切換弁14を切換えることにより、上記油圧シリンダ13によって半径方向へ進退駆動され、外側分割金型12aに組合せた鋳造

上を走行し、この鋳造品Wを均熱炉3の上流側コンベア23A上へ供給するものである。

上記均熱炉3は、鋳造品Wを搬送しながら熱処理してチル分解とオーステナイト化処理（オーステナイト均一化及び安定化）するためのもので、例えば850～920℃の温度範囲の所定温度レベルで均熱処理し得るようにしたものである。

第3図に示すように、上記均熱炉3の炉壁3aは耐熱壁で構成されており、均熱炉3の中央部の下部には流動熱処理炉3Aが均熱炉3の一部分として設けられている。

この流動熱処理炉3Aは、金属板製箱状体で形成された処理室38を有し、その外周側がヒータ39（例えば、誘導加熱式のヒータ）を備えた断熱壁40で囲繞され、処理室38の低部のやや上方位置には多数の小孔を有する通気板41が設けられ、この上方の処理室38内にはセラミック粒子からなる流動粒子が収容されていて、コンプレッサ42から供給される圧縮エアが処理室38の底部へ供給され、これにより処理室38内は流動

ラシ位置とに位置切換されるようになっている。

上記ロータリテーブル11の下側中央の旋回軸部11aはベアリング16を介してベース17に水平旋回自在に支持され、またロータリテーブル11の下側に環状に配設された2列の遊転ローラ18が各環状レール19上を転動するようになっており、ロータリテーブル11の下側外周部の環状ラック20にピニオン21を噛み合わせ、ピニオン21をモータ22で駆動することによりロータリテーブル11を間欠的に回転駆動するようになっている。

そして、上記各金型ユニット12の電磁方向切換弁14及びモータ22は鋳造サイクル設定器15によって所定のタイミングで所定の作動するように切換制御される。

上記搬送ロボット2は、4～6軸の自由度を有する走行式の工業用ロボットからなり、金型鋳造装置1の第5ステージ1eにおいて型バラシされた高温状態の鋳造品Wを把んだ状態でレール2a

粒子で充填される。

上記均熱炉3内の上記処理室38よりも上流側部分と下流側部分とには、夫々鋳造品Wを搬送するためのウォーキングビーム式コンベア23A・23Bが設けられている。

上記上流側のコンベア23Aの上流端は入口3bの外側へ延び、上記下流側のコンベア23Bの下流端は出口3cの外側へ延びている。

また、均熱炉3内には温度コントローラ（図示略）で制御される電気ヒータ24が設けられ、均熱炉3内の上部には炉内温度を均一化するための拡散用の電動ファン25が2組設けられている。

また、入口3b及び出口3cを夫々開閉する上下スライド式扉26・27がモータ28でワイヤ29及びシーブ30を介してコンベア23の作動と連動して上下に開閉されるようになっている。

第3図～第6図及び第7a図～第7d図により、上記ウォーキングビーム式コンベア23A・23Bについて説明するが、上流側コンベア23Aと下流側コンベア23Bとは略対称のもので上

上記上流側コンベア23Aは、両端近傍部において炉壁3aに固定された左右1対の固定ビーム31と、これら固定ビーム31の内側に配設された左右1対の可動ビーム32とを備え、上記可動ビーム32の上流端において左右の可動ビーム32間に両軸電動モータ33が左右方向向きに配設されて支持部材34により炉壁3aに支持されている。

上記各可動ビーム32の上流端部には広幅のラック形成部32Aが一体的に設けられ、このラック形成部32Aの隅丸長方形開口部の内周に沿ってラック35が形成されており、上記モータ33の左右の出力軸に固着されたピニオン36が可動ビーム32のラック35に噛み合い、上記ピニオン36とラック35との噛み合いが外れないようにラック形成部32Aの外側にループ状の規制溝37aを有する規制板37が固着され、上記モータ33の出力軸の先端部がピニオン36よりも外方へ延び、この出力軸の先端部が規制溝37aで

即ち、第7a図の状態（第5図に示す状態）からモータ33を駆動すると、第7b図のようにラック・ピニオン機構により左右の可動ビーム32が固定ビーム31の上面上へ突出する高レベル位置へ上昇するとともにエアシリンダ43のピストンロッド43aが所定ストロークだけ上方へ進出して鑄造品Wが可動ビーム32上に設置され、ピニオン36はラック35の下流側の下部コーナ部に移り、更にモータ33が回転すると第7c図のようにラック・ピニオン機構により可動ビーム32は高レベル位置のまま下流側へ2ピッチ分だけ移動され、ピニオン36はラック35の上流側の下部コーナ部へ移り、更にモータ33が回転すると第7d図のように可動ビーム32が固定ビーム31の上面下へ沈んだ低レベル位置へ移動するとともにエアシリンダ43のピストンロッド43aが下方へ復帰するので鑄造品Wが固定ビーム31上に設置され、ピニオン36はラック35の上流側の上部コーナ部へ移り、更にモータ33を回転すると可動ビーム32は低レベル位置のまま上流

また、上記各可動ビーム32の上流端部には、均熱炉3の下方に立向きに配設されそのピストンロッド43aが均熱炉3内へ延びているエアシリンダ43のピストンロッド43aの先端のローラ44で支持されている。

上記固定ビーム31と可動ビーム32の上面には鑄造品Wの形状に応じて鑄造品Wを支持するのに適した支持部31a・32aが所定間隔おきに四設され、固定ビーム31の各支持部31aに各鑄造品Wが設置されている。

第5図のように、鑄造品Wを搬送しない状態では、可動ビーム32が固定ビーム31の上面よりも低く位置し、このときピニオン36はラック35の下流側の上部コーナ部に位置し且つエアシリンダ43のピストンロッド43aは収縮しており、ピニオン36を矢印B方向へ回転させることにより、上記ラック・ピニオン機構を介して固定ビーム31上の全部の鑄造品Wを2ピッチずつ下流側へピッチ送りすることが出来る。

例へ2ピッチ分だけ移動され、第7a図の状態に復帰することになる。

ここで、上記上流側コンベア23A上から上記流動熱処理炉3A内へ鑄造品Wを2個ずつ投入し、また流動熱処理炉3A内から下流側コンベア23B上へ鑄造品Wを2個ずつ移送することが出来るように、エレベータ装置が次のように設けられる。

即ち、上記流動熱処理炉3Aの中央の左右両端部近傍上方に於いて、均熱炉3の天井壁上に左右1対のエアシリンダ45が設けられ、各エアシリンダ45のピストンロッド45aは均熱炉3内へ突入し鑄造品Wが搬送される搬送領域外を通過して下方へ延びている。

前記上流側コンベア23Aの固定ビーム31と下流側コンベア23Bの固定ビーム31間に夫々遊嵌状に架橋される左右1対の昇降ビーム46が設けられ、左右の昇降ビーム46の各外側に夫々水平に突設されたブラケット（図示略）が対応する上記ピストンロッド45aの下端部に連結されていて、上記1対のエアシリンダ45のピストン

対の昇降ビーム46を架橋位置と処理室38内へ下降した下限位置とに位置切換できるようにしている。

また、上記昇降ビーム46には2個の支持部が形成されていて、2個の鑄造品Wを載置できるようになっている。

従って、上記昇降ビーム46を架橋位置にした状態で、昇降ビーム46上の2個の鑄造品Wを下流側コンベア23B上へ同時に移動させることが出来、次に上流側コンベア23A上の2個の鑄造品Wを昇降ビーム46上へ同時に移動させることが出来る。

その後、昇降ビーム46を下降させて2個の鑄造品Wを処理室38内の流動粒子内へ沈降させることが出来る。

上記処理室38内に於いて、鑄造品Wは約850～920℃に加熱されている流動粒子及び加熱空気で加熱され、オーステナイト化処理される一方、流動粒子は圧縮エアによって流動化されてい

統的に行なうためのもので、この恒温炉8を設けることによりソルト炉5の設備を小形化することが出来る。

そして、この恒温炉8はソルト炉5に転用し得るように100～700℃の温度範囲で使用可能になっている。

上記温度検出器9は赤外線センサからなり、この温度検出器9により金型鑄造装置1の第5ステージ1eにおいて型バラシされた鑄造品Wの温度が検出され、その検出信号がコントロールユニット10へ出力される。

上記鑄造品製造プラントによって、例えば球状黒鉛鑄鉄製の鑄造品Wを製作する場合の熱処理は、次のようになされる。

第8図に示すように、金型鑄造装置1の第1及び第2ステージ1a・1bにおいて溶湯が約1480℃の温度で金型12a・12b内へ注湯され、第3及び第4ステージ1c・1dで凝固し、第5ステージ1eにおいて約900～950℃の温度で型バラシされると、搬送ロボット2によって高

突し、そのブラスティング作用により鑄造品Wの表面に付着している離型剤（黒鉛粒子）が除去されることになる。

上記搬送ロボット4は、均熱炉3のコンベア23下流端に於て鑄造品Wを把み、それをソルト炉5や低温炉6へ投入するためのものである。

上記ソルト炉5は、溶融塩化物中へ鑄造品Wを浸漬して所定温度まで冷却するためのもので、220～450℃の温度範囲の所定温度で鑄造品Wの焼入れ処理などに用いるものである。

上記低温炉6は、特にオーステンパー処理以外の熱処理つまり均熱炉3におけるチル分解とオーステナイト安定化処理後に、フェライト焼鈍や歪取り焼鈍等に用いるものである。この低温炉6の前工程にオイル浴槽を配置すると連続的に調査などを行なうことが可能となる。

上記搬送ロボット7は、ソルト炉5で処理した鑄造品Wを恒温炉8へ搬送するためのものである。

上記恒温炉8は、鑄造品Wの恒温変態処理を連

続状態のまま均熱炉3のコンベア23上へ搬送される。

上記金型鑄造装置1で得られた鑄造品Wの金属組織は、フェライト及びパーライト地に微細な黒鉛と多量のチル（セメントライト）を有する組織である。

上記鑄造品Wは搬送ロボット2で搬送中に若干温度低下するが、原則としてA<sub>1</sub>変態点（約780℃）以上の約850～900℃の温度を保持した状態で均熱炉3へ投入される。

そして、均熱炉3（但し、流動熱処理炉3Aを含む）内で約850～920℃の温度で約5～60分間均熱処理される。

この均熱処理はチル（セメントライト）の分解とオーステナイト均一化及びオーステナイト安定化を目的としたものである。

仮に、上記均熱処理を約850℃以下の低温で行なうと、チル分解が殆ど進行せずまた均一かつ安定なオーステナイト組織とすることが出来ないし、これとは反対に約920℃以上の高温で行な

脆化を招くことになる。

上記のように、鋳造品WをA、変態点以上の適度な温度に保持して均熱炉3に投入することが望ましい。

上記均熱炉3における均熱処理後、ソルト炉5に於いて焼入れ処理後、恒温炉8に於いて鋳造品Wに対して約220～450℃の温度で0.5～3.0時間の恒温変態処理がなされる。

この恒温変態処理は、金属組織をベイナイト地とし、残留オーステナイトの安定化を図るためである。

仮に、約220℃以下の低温で処理すると、多量のマルテンサイトが生じ、ベイナイト組織及びオーステナイト組織が得られないし、約450℃以上の高温で処理するとベイナイトの粗大化と残留オーステナイトの分解による炭化物の析出などによりじん性低下を招くことになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は、本発明の実施例を示すもので、第1図

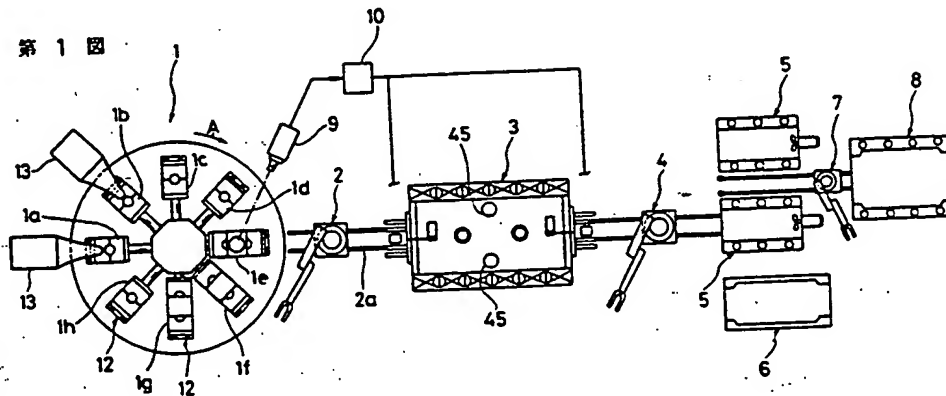
型鋳造装置の要部平面図、第4図は均熱炉のコンベアの要部平面図、第5図は第4図V-V線断面図、第6図は第4図VI-VI線断面図、第7a図～第7b図は夫々均熱炉のコンベアによる鋳造品搬送作動の各階段を示す説明図、第8図は鋳造品に施す熱処理の温度特性図である。

W・・・鋳造品、 1・・・金型鋳造装置、 3A・・・流動熱処理炉、 5・・・ソルト炉、 12a・12b・・・金型、 38・・・処理室、 39・・・ヒータ、 42・・・コンプレッサ。

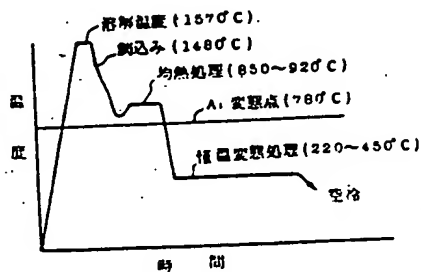
特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 岡村俊雄



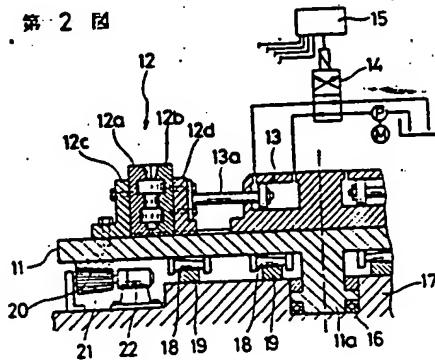
第1図



第8図

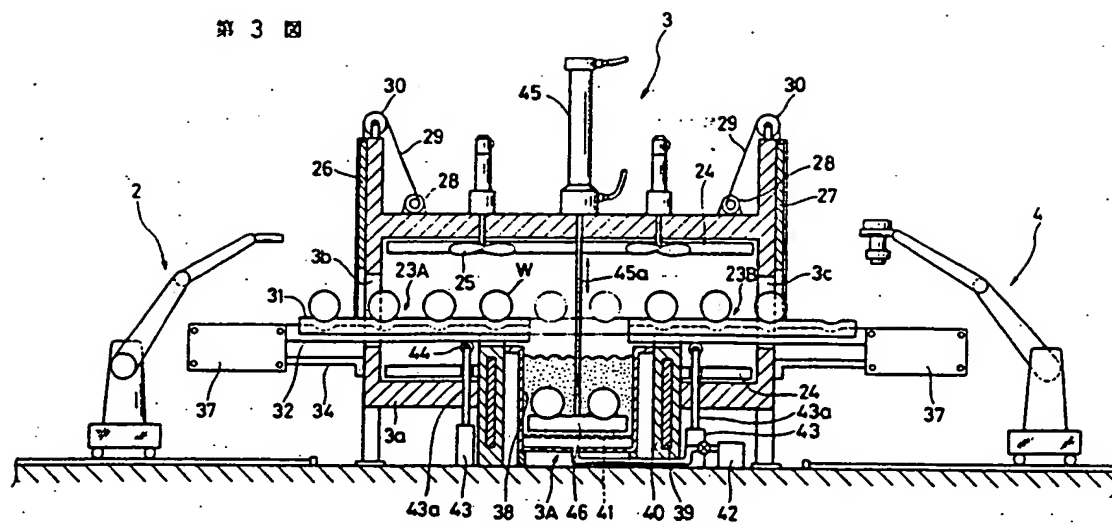


第2図

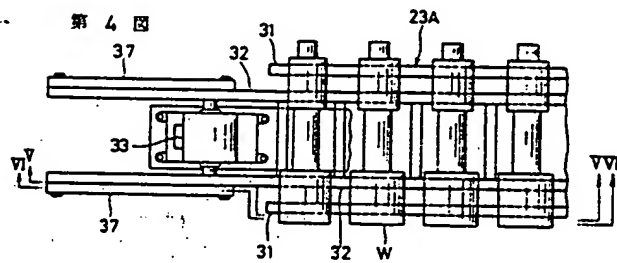




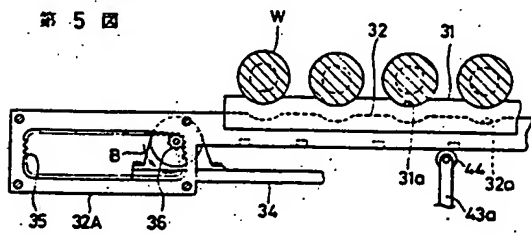
第 3 图



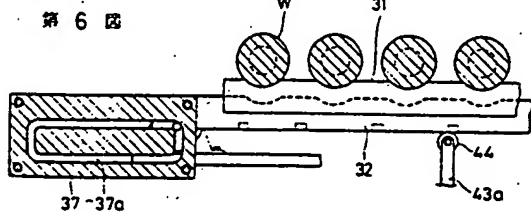
第 4 图



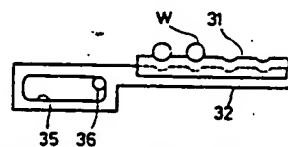
第 5 图



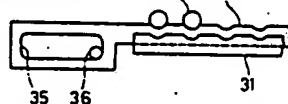
第 6 图



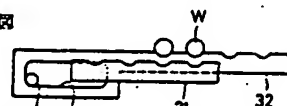
第 7a 图



第 7b 图



第 7c 图



第 7d 图

